

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号

Application Number: 特願2002-253743

[ST.10/C]:

[JP2002-253743]

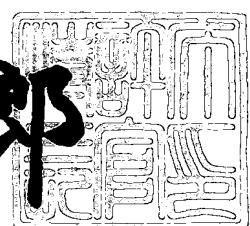
出願人

Applicant(s): セイコーインスツルメンツ株式会社

2003年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3029633

【書類名】 特許願
 【整理番号】 02000580
 【提出日】 平成14年 8月30日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 F04C 18/344
 F04C 29/02

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインス
 ツルメンツ株式会社内

【氏名】 高橋 徹

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインス
 ツルメンツ株式会社内

【氏名】 桑原 沖和

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインス
 ツルメンツ株式会社内

【氏名】 森田 圭一

【特許出願人】

【識別番号】 000002325
 【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091926

【弁理士】

【氏名又は名称】 横井 幸喜
 【電話番号】 03(5476)5707

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020329
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 気体圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒ガスを吸入、圧縮、吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する气体圧縮機であって、

前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンとで構成され、

前記ベーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、

前記油溜まりと前記ベーンが吐出行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部とを連通させる第1の高圧オイル通路と、

前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第2の高圧オイル通路と、

該第2の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、

を備えたことを特徴とする气体圧縮機。

【請求項2】 前記開閉弁は、前記第2の高圧オイル通路を前記圧縮機本体の回転停止時に開、圧縮機本体の回転起動時に開から閉、圧縮機本体の定常運転時に閉とすることを特徴とする請求項1記載の气体圧縮機。

【請求項3】 前記開閉弁は、前記第2の高圧オイル通路を圧縮機本体の定常運転時に閉、定常運転以外でオイル圧力が低い状態で開とすることを特徴とする請求項1記載の气体圧縮機。

【請求項4】 前記背圧空間は、前記ベーンが吸入行程から圧縮行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部と連通するサライ溝を有し、前記サライ溝と前記ベーン溝の底部との連通が遮断された後に、前記ベーン溝の底部と前記第1の高圧オイル通路とが連通することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の气体圧縮機。

【請求項5】 前記第2の高圧オイル通路は、その下流側端部が吐出行程に位置する前記ベーンの当該ベーン溝の底部に開口することを特徴とする請求項1

～4のいずれかに記載の气体圧縮機。

【請求項6】 前記第2の高压オイル通路は、その下流側端部が前記サライ溝に開口することを特徴とする請求項4記載の气体圧縮機。

【請求項7】 前記開閉弁は、前記第2の高压オイル通路を開閉するように移動可能に配置され、高压オイルの圧力を受けて前記流路を閉じる位置に置かれる弁体と、該弁体に弾性力を付与して前記通路を開く位置に弁体を置くことができる弾性部材とを有しており、前記弁体は、圧縮機の定常運転時に高压オイルの圧力により前記流路を閉じる位置に移動し、前記高压オイルの圧力が低下した状態で前記弾性部材の弾性力により前記流路を開く位置に移動するものであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の气体圧縮機。

【請求項8】 前記弁体には、圧縮機内の吐出圧力が付与された高压オイルと中間圧オイルとの差圧が加えられていることを特徴とする請求項7記載の气体圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車などの空調に使用され、冷媒ガスを吸入し、圧縮して吐出す气体圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車などの空調に使用される气体圧縮機には、例えば図10、11に示すものが使用されている。この圧縮機を以下に説明すると、内周が梢円筒状のシリンダ5と、該シリンダ5の軸方向両端部にあるフロントサイドブロック6およびリアサイドブロック7とを備えている。前記シリンダ5内には、ロータ軸10によって回転可能としたロータ11が回転可能に配置されている。該ロータ11の外周面から内周側に掛けて複数のベーン溝12…12が形成されており、各ベーン溝12にベーン15…15が出没可能に収容されている。前記ベーン溝12の底部（内周側）には、圧力流体が供給される背圧室14がそれぞれ形成されている。上記ベーン15は、この背圧室14に供給される圧力流体の圧力と、ロータ1

1が回転することにより発生する遠心力とにより外周側に突出してシリンダの内周面に摺うように当接する。このようにして上記ロータ11外周面と、ロータ11の外周面から突出してシリンダ内面に当接するベーン15と、シリンダ5内周面とで仕切られてシリンダ5内に複数のシリンダ圧縮室16が構成される。これら構成により圧縮機本体が構成されている。

【0003】

上記気体圧縮機では、ロータ軸10を介してロータ11を回転させると前記シリンダ圧縮室16の容積が変化し、冷媒ガスがシリンダ圧縮室16内で圧縮される。圧縮された冷媒は、シリンダ圧縮室16から油分離ブロック25に放出される。冷媒ガスは上記吸入から圧縮、放出に至る間に、気体圧縮機内部のオイルを巻き込んで、オイルを含有した状態で油分離ブロック25に放出されており、この油分離ブロック25に設けた油分離器26で冷媒ガスからオイルが分離される。分離されたオイルは油溜まり30に滴下滞留し、オイルが分離された圧縮気体は吐出室8へと吐出される。油溜まり30の油は、圧縮機内部での圧力差により油通路31等を通してシリンダ圧縮室16の摺動部分に圧送して摩耗防止や油膜によるシールに供され、さらに一部のオイルは圧力流体として上記背圧室14に供給される。

【0004】

なお、背圧室14へのオイルの供給に際しては、吸入、圧縮、吐出行程に従ってベーン背圧を制御しており、吸入から圧縮工程においてはベーン背圧を中間圧にし、吐出工程においてはベーン背圧を高圧にしている。その理由を説明する。ベーン15でシリンダ圧縮室16に冷媒ガスを閉じ込める際に、冷媒ガスの圧縮が進んで吐出するに至る時期、すなわち吐出工程では、シリンダ圧縮室16内で冷媒ガスの圧力が高まると冷媒ガスの圧力によってベーン15をベーン溝12内に押し戻す力が大きく作用する。このため、背圧室14に高圧を加えてベーン15を確実にシリンダ5内面に押し付けることが必要となる。一方、ベーン15に対し高い圧力で押し戻す力を付与する必要がない時期、すなわち吸入から圧縮工程においては、不要にベーン15に大きな圧力を付与しても、ロータ11の回転負荷が大きくなるのみで無駄である。この時期にはベーン15に付与される圧力を

低くしてロータ11の回転負荷を減じるようにする。

【0005】

上記のため、図11に示すように、吸入から圧縮行程にあるベーン15の背圧室14と対応する位置、形状でサイドブロック端面にサライ部17を設け、このサライ部17に軸受等により絞られ中間圧力に減圧されたオイルを供給する。背圧室14に上記サライ部17を通して中間圧のオイルが供給されることにより背圧室14が中間圧に保たれ、ベーン15に対し必要以上の大きな圧力が掛からないようにする。これにより動力への負担を軽減することができ、自動車に搭載するものでは燃費を向上させることができる。

【0006】

一方、吐出行程にあるベーン15の背圧室14と対応する位置、形状でサイドブロック端面には高圧オイル供給穴18が開口されており、該高圧オイル供給穴18には、前記した油通路31を介して絞りを受けていない高圧オイルが供給される。したがってこの高圧オイル供給穴18から背圧室14には高圧のオイルが供給される。この高圧オイル供給穴18を介して背圧室14に高圧のオイルが供給されることにより背圧室14が高圧に保たれ、ベーン15に高圧が付与されて確実にベーン15をシリンダ5内面に当接させる。

【0007】

ところで、図11に示すサライ部17および高圧オイル供給穴18は、ロータ11の回転に伴って背圧室14を介して一時的に連通する位置にある。このため、両者の連通が解かれた後も高圧のオイルの圧力がサライ部17に残存し、吸入、圧縮行程においても背圧室14の圧力が高く保たれて動力の低減効果が十分に得られないという問題がある。この対策として図12に示すように、サライ部17に高圧オイル供給穴の高圧オイルの影響が及ばないように、背圧室14を介してサライ部17と連通しないような位置関係で高圧オイル供給穴18aを配置する設計がなされている。この改善策により、高圧オイル供給穴18aから供給される高圧のオイルが直接サライ部17に流れ込むことがなくなり、吸入、圧縮行程において背圧室14の圧力を十分に下げて通常運転時における消費動力低減効果を確実に得ることを可能にしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、サライ部と高圧オイル供給穴がベーン背圧室を介して連通しないように設計された構造は、吸入、圧縮行程において必要以上にベーン背圧を高くすることがないため気体圧縮機の動力低減という観点から見れば良い形である。しかし、圧縮機内のオイルは、気体圧縮機で圧縮された吐出ガスの圧力を受けて高圧となるため、気体圧縮機の起動時には吐出ガスの圧力が直ちに高くならずオイルの圧力も低い。吸入、圧縮行程で背圧室に供給されるオイルは、さらに軸受等で減圧されて、より低圧となっている。気体圧縮機の取り付け直後等、ロータのベーン溝内にベーンが埋没した状態で気体圧縮機を起動した場合、ベーンがベーン溝内から油膜の抵抗に打ち勝って飛び出すためには、ベーン背圧の力によって押し出す必要がある。しかし、ベーン背圧を低く押された上記従来の構造では、オイルの圧力が十分に高くなっていない時期での押出力が十分ではなく、ベーンが飛び出すまでに時間を要することがある。そしてベーンが飛び出すまでの間は正常な圧縮作用が行われないため、上記現象が生じている間は、気体圧縮機の機能を果たさないという問題がある。また、ベーンが飛び出すまでの間、ロータ外周から少しだけ出たベーンがシリンダにぶつかることにより衝突音が発生する異音（チャタリング）の問題もある。

【0009】

また、自動車の運転状況等によってロータの回転速度が低速となるように継続して気体圧縮機が稼働される際にも、低速回転によってベーン背圧室に十分な圧力を付与することができない。この状態では、ベーンの先端側にかかる冷媒ガスの圧力がベーンの押出力に勝ってベーンを押し戻し（チャタリング限界を超える）、このベーンがロータの回転に伴ってシリンダ内面に当たることによって衝突音が発生するという問題もある。このような問題に対する対策としては、チャタリングの限界にあわせてベーンの背圧を調整する（低圧付与時の圧力を高める）ことが考えられるが、低圧時の圧力が高まることにより上記した動力の低減効果が小さくなるという問題がある。

【0010】

本発明は、上記事情を背景としてなされたものであり、起動時や低速運転時に背圧室に十分に高い圧力を供給してベーンの飛び出し性を改善するとともに、通常運転時には低圧の圧力を供給できるようにして動力の低減効果を得ることができる气体圧縮機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明の气体圧縮機のうち請求項1記載の発明は、冷媒ガスを吸入、圧縮、吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する气体圧縮機であって、前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンとで構成され、前記ベーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、前記油溜まりと前記ベーンが吐出行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部とを連通させる第1の高圧オイル通路と、前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第2の高圧オイル通路と、該第2の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、を備えたことを特徴とする。

【0012】

請求項2記載の气体圧縮機の発明は、請求項1記載の発明において、前記開閉弁は、前記第2の高圧オイル通路を前記圧縮機本体の回転停止時に開、圧縮機本体の回転起動時に閉から開、圧縮機本体の定常運転時に閉とすることを特徴とする。

【0013】

請求項3記載の气体圧縮機の発明は、請求項1記載の発明において、前記開閉弁は、前記第2の高圧オイル通路を圧縮機本体の定常運転時に閉、定常運転以外でオイル圧力が低い状態で開とすることを特徴とする。

【0014】

請求項4記載の气体圧縮機の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の発明において、前記背圧空間は、前記ベーンが吸入行程から圧縮行程の位置にあるとき

の当該ベーン溝の底部と連通するサライ溝を有し、前記サライ溝と前記ベーン溝の底部との連通が遮断された後に、前記ベーン溝の底部と前記第1の高圧オイル通路とが連通することを特徴とする。

【0015】

請求項5記載の気体圧縮機の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の発明において、前記第2の高圧オイル通路は、その下流側端部が吐出行程に位置する前記ベーンの当該ベーン溝の底部に開口することを特徴とする。

【0016】

請求項6記載の気体圧縮機の発明は、請求項4記載の発明において、前記第2の高圧オイル通路は、その下流側端部が前記サライ溝に開口することを特徴とする。

【0017】

請求項7記載の気体圧縮機の発明は、請求項1～6のいずれかに記載の発明において、前記開閉弁は、前記第2の高圧オイル通路を開閉するように移動可能に配置され、高圧オイルの圧力を受けて前記流路を閉じる位置に置かれる弁体と、該弁体に弾性力を付与して前記通路を開く位置に弁体を置くことができる弾性部材とを有しており、前記弁体は、圧縮機の定常運転時に高圧オイルの圧力により前記流路を閉じる位置に移動し、前記高圧オイルの圧力が低下した状態で前記弾性部材の弾性力により前記流路を開く位置に移動するものであることを特徴とする。

【0018】

請求項8記載の気体圧縮機の発明は、請求項7記載の発明において、前記弁体には、圧縮機内の吐出圧力が付与された高圧オイルと中間圧オイルとの差圧が加えられていることを特徴とする。

【0019】

すなわち、本発明によれば、起動時等、オイルの圧力が十分に高くない状態で開閉弁を開くことにより、定常運転時に背圧室に中間圧が付与される行程において、第2の高圧オイル通路を通して高圧の流体が背圧室に供給される。したがって、行程に拘わらずベーン背圧室の圧力が増してベーンの押出力が強まる。これ

により起動時におけるベーンの飛び出し性が向上し、油膜の抵抗に打ち勝ってベーン溝からベーンが速やかに飛び出し、正常な圧縮を早期に開始することができ、エアコンシステムの作動が早くなり、冷風をすばやく供給できる。また、ベーンの押出力が強まることによりベーンが確実にシリンダ内面に当接してベーンの衝突によるチャタリングを防止し、車搭載時には車の静肅性が向上する。

【0020】

一方、定常運転によりオイルの圧力が高まった運転状態では、上記開閉弁を閉じることにより背圧室には第2の高圧オイル通路を通しては高圧の流体は供給されなくなる。したがって、ベーンに高い押出し力を要しない行程では背圧室には中間圧のオイルのみが供給され、ベーン背圧室に必要以上に高い圧力は付与されることがない。したがってベーンに過度な押出力が作用しないので、動力負荷を軽減し、自動車への搭載時には燃費を向上させる。また、ベーンとシリンダの摩耗が軽減され、部材の耐久性が向上する。また、ベーンに高い押出し力を要する行程では、第1の高圧オイル通路を通して背圧室に高い圧力が付与され、ベーンを確実にシリンダ内面に当接させる。

【0021】

上記作用をなすため、開閉弁は、定常運転時には閉じ、起動時や低速運転時でオイル圧力が十分に高くない状態で開くものが望ましい。

【0022】

なお、背圧室に中間圧のオイルが供給される行程において、上記背圧室に第2の高圧オイル通路を介して高圧オイルを供給するためには、例えば、前記第2の高圧オイル通路の下流側端部を、吐出行程に位置するベーン溝の底部に開口させたり、サライ溝に開口させたりすることができる。そして上記目的を達成できるものであれば、第2の高圧オイル通路から背圧室に流体を供給するための構造は特定のものに限定されない。また上記第2の高圧オイル通路から背圧室に高圧オイルを供給する時期は、背圧室に中間圧のオイルが供給される行程の全時間である必要はなく、該行程の少なくとも一時期であればよい。

【0023】

第2の高圧オイル通路は、気体圧縮機内の高圧オイル供給源（油溜まり等）か

ら高圧オイルの供給を受けるものであればよく、その供給源の位置等は本発明として特に限定されるものではない。また、第1の高圧オイル通路に連結することによって該通路から高圧オイルの供給を受けるものであってもよい。また、当然に第2の高圧オイル通路は、前記第1の高圧オイル通路と独立して設けられているものであってもよい。また、第2の高圧オイル通路は、シリンダ内空間に連結されて、シリンダ内空間の高圧オイルを供給するものであってもよい。

【0024】

前記中間圧のオイルとしては、前記ロータを回転させるロータ軸と、該ロータ軸を回転可能に保持する軸受けとの間を高圧のオイルが通過することによって減圧されたものを用いることができる。

【0025】

また上記開閉弁は、定常運転時とそれ以外の時期で第2の高圧オイル通路の開閉を行えるものであればよく、本発明としては特定の構造に限定されない。開閉弁は、上記のように特定の構造に限定されるものではないが、好適には、弾性部材の弾性力と高圧オイルの圧力（または高圧オイルと中間圧オイルの差圧）とのバランスによって開閉弁の弁体が移動（スライド移動や回転移動）して前記通路の開閉を行うものが例示される。

【0026】

上記した高圧オイルの圧力は、圧縮機本体の運転状態に伴って変化するので、定常運転状態では高圧オイルの圧力が弾性部材に勝り、定常運転以外で高圧オイルの圧力が十分に高まっていない状態では弾性部材の弾性力が勝るように弾性力を設定することにより、開閉弁の開閉制御を行うことができる。

また高圧オイルと中間圧オイルの差圧も圧縮機本体の運転状態で変化するので、定常運転状態では差圧が大きくなって弾性力に勝り、それ以外でオイル圧力が十分に高まっていない状態では差圧が小さくなつて弾性部材の弾性力が差圧に勝るように弾性力を設定することで、圧縮機本体の運転状態に伴つて開閉弁の開閉制御を行うことができる。開閉弁に付与する高圧オイルや中間圧オイルは、上記背圧室に供給する流体を利用するものでもよく、また、これを流用することなく気体圧縮機内で得られる流体を用いるものであってもよい。したがつて、流体の

圧力も背圧室に供給する流体の圧力と異なるものであってもよい。

上記弹性部材としてはコイルバネを代表的に示すことができるが、本発明としてはこれに限定されるものではない。また、弹性力は圧縮力、伸長力等、適宜の形で利用することができ、その利用形態も特に限定されない。

【0027】

本発明の気体圧縮機は、上記のように、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンと、前記ベーン溝にあって前記ベーンに押出しが力を付与する背圧室とを備えている。これら構成により気体圧縮機本体を構成している。本発明の気体圧縮機としては、この他に、低圧冷媒ガスが導入される吸入室と、該吸入室から前記シリンダ圧縮室に低圧冷媒ガスが吸入される吸入口と、前記シリンダ圧縮室から圧縮された冷媒ガスが吐出される吐出口と、該吐出口を通して冷媒ガスが吐出される吐出室と、該吐出室の圧力を受ける油溜まりと、該油溜まりに連通する油通路とを備えるものが例示される。

【0028】

【発明の実施の形態】

(実施形態1)

以下に、本発明の一実施形態を図1～図6に基づいて説明する。なお、従来と同様の構造に関しては、同一の符号を付しており、気体圧縮機の全体構成については図10を参照して説明する。

本発明の気体圧縮機は、従来構造と同様に、内周が梢円筒状のシリンダ5と、該シリンダ5の軸方向両端部にあるフロントサイドブロック6およびリアサイドブロック7とを備えている。前記フロントサイドブロック6の前方側にはフロントハウジング1aが取り付けられ、前記リアサイドブロック7の後方側からフロントサイドブロック6に掛けたリアハウジング1bが取り付けられている。前記フロントハウジング1aに吸入ポート2が設けられ、この吸入ポート2に連通するように前記フロントハウジング1a内に吸入室3が設けられている。

【0029】

前記シリンダ5内には、図1に示すように、ロータ軸10によって回転可能としたロータ11が回転可能に配置されている。該ロータ11の外周面から内周側に掛けて複数のベーン溝12…12が形成されており、各ベーン溝12にベーン15…15が出没可能に収容されている。前記ベーン溝12の底部（内周側）には、背圧空間として、圧力流体が供給される背圧室14がそれぞれ形成されている。

【0030】

該シリンダ圧縮室16は、フロントサイドブロック6に形成された吸入口4を通して前記吸入室3に連通する。また、前記シリンダ5には、シリンダ圧縮室16に連通する吐出口20が形成されており、該吐出口20に連通する吐出チャンバ21がシリンダ5の軸方向に沿って形成されている。22は、吐出口20を開閉するリリーフバルブである。上記吐出チャンバ21は、シリンダ5およびリアサイドブロック7に形成した吐出通路を通してリアサイドブロック7の後方側に設けた油分離ブロック25に連通しており、該油分離ブロック25に油分離器26が設けられている。さらにリアサイドブロック7と、リアハウジング1b内部とで形成される空間が圧縮気体（冷媒）を吐出する吐出室8とされており、吐出室8の下方部が油溜まり30となっている。

【0031】

油溜まり30には油通路31が連通しており、該油通路31は気体圧縮機内に配設されて各部にオイルを供給するように構成されている。該油通路31の一部は、ロータ軸10と、これを回転可能に保持する軸受10aとの間の隙間等からなる減圧部に連通している。フロントサイドブロック6、リアサイドブロック7の端面にそれぞれサライ部17が形成されており、該サライ部17に低圧オイル供給穴17aが開口し、該供給穴17aと前記軸受10aとが図示しない油供給路によって連通している。

【0032】

上記サライ部17は、ロータ11の回転位置によって各ベーン15が吸入、圧縮する行程でベーン背圧室14と連通するように形状および配置位置が設定されている。また、上記油通路31の他部は、上記のようなロータ軸10と軸受との

隙間を解することなくオイルが供給されるようにリアサイドブロック7の内面に形成した高圧オイル供給穴18aに連通している。図示しない油通路から高圧オイル供給穴18aに至る間が第1の高圧オイル通路を構成している。前記高圧オイル供給穴18aは、ロータ11の回転位置によって各ベーン15が吐出する行程でベーン背圧室14と連通するように形状および配置位置が設定されている。また、前記サライ部17と、高圧オイル供給穴18aとは、ロータ11の回転に伴って回転する背圧室14によって互いに連通しない位置に形成されている。

【0033】

前記油通路31の一部は、第2の高圧オイル通路32としてリアサイドブロック7の内面側に伸長しており、その先端は、高圧オイル補助供給穴33としてリアサイドブロック7の内面に開口している。該高圧オイル補助供給穴33は、背圧室14が回転する際に、該背圧室14によってサライ部17に連通する位置に形成されている。

【0034】

上記高圧オイル補助供給路32には、油ブロック25内において、該供給路32と交差する方向に弁穴34が形成され、該弁穴34に連通溝35aを外周面に形成したスプール形状のスプール弁体35が移動可能に配置されている。該スプール弁体35の一端面側の弁穴34には、高圧オイルの圧力が付与されるように高圧オイルの供給路34aが連結され、該スプール弁体35の他端面側の弁穴34には、サライ部17に開口する中間圧オイル取入穴17bと連通する中間圧オイル取入路34bが連結されている。すなわち、高圧オイルと中間圧オイルの差圧が該スプール弁体35に付加されるように構成されている。また、該弁穴34内には、高圧のオイル圧力に抗してスプール弁体35に弾性力を付与するコイルバネ37が弾性部材として配置されている。上記構成により本発明の開閉弁が構成されている。

【0035】

上記開閉弁では、高圧オイル(>低圧オイル)の圧力によってスプール弁体35が図3示左方に移動する際には、高圧オイル補助供給穴32と連通溝35aとの連通が解かれて高圧オイル補助供給路32が閉じられる。一方、コイルバネ3

7の弾性力（伸張力）によってスプール弁体35が図3示右方に移動する際には、高压オイル補助供給路32と連通溝35aとが連通して高压オイル補助供給路32が開かれるように構成されている。

【0036】

上記気体圧縮機では、ロータ軸10を介してロータ11を回転させると前記シリンドラ圧縮室16の容積が変化し、上記吸入ポート2および吸入室4を通過してシリンドラ圧縮室16内に冷媒ガスが導入される。この際に、起動時やロータ11の回転数が低い低速運転時には、高压オイルと低圧オイルとが均圧であるか、その差圧が小さい状態にある。したがって、前記開閉弁のスプール弁体35は、コイルバネ37の弾性力によって高压オイル補助供給路32を開く位置、すなわち高压オイル補助供給路32と連通溝35aとが連通する位置に移動する。この連通により高压オイル補助供給路32を通して高压オイル補助供給穴33に高压のオイルが供給される。

【0037】

上記の状態ではロータ11の回転に従って、ペーンが吸入から圧縮行程に至る間に、サライ部17から背圧室14に中間圧のオイルが供給され、吐出行程では高压オイル供給穴18aから背圧室14に高压のオイルが供給される。また、上記圧縮行程から吐出工程に至る間に、高压オイル補助供給穴33から背圧室14に高压のオイルが供給される。このとき、背圧室14は一時的に高压オイル補助供給穴33に連通するとともに、サライ部17にも連通した状態になり、高压オイル補助供給穴33とサライ部17とが背圧室14を介して連通する。これにより、高压オイルが背圧室17を介して高压オイル補助供給穴33からサライ部17へと流れ込み、サライ部17の圧力が増大する。したがって、サライ部17から背圧室14にオイルが供給される工程で、付与される圧力が高まり、ペーン15の押出力が強まる。これにより気体圧縮機の初期起動時にもペーン15が速やかに飛び出して早期に圧縮機が機能するとともに、チャタリングによる異音発生も防止される。また、ロータ11が低速で回転する運転時にもペーン15に適切な押出力を付与することができ、同様にチャタリングによる異音発生を防止することができる。

【0038】

一方、定常運転状態に移行すると、高圧オイルと中間圧オイルとの圧力差が大きくなり、上記スプール弁体35には高圧オイルの圧力が大きく作用して、前記コイルバネ37の弾性力に抗してスプール弁体35を前方側に移動させる。この移動に伴って、高圧オイル補助供給路32と連通溝35aとの連通部分が徐々に小さくなり、遂には両者の連通が解かれて高圧オイル補助供給路32がスプール弁体35の外周壁で閉じられる。これにより高圧オイル補助供給穴33への高圧オイルの供給が停止する。この状態でロータ11が回転すると、吸入から圧縮行程に至る間では、サライ部17から背圧室14に中間圧のオイルのみが供給され、吐出行程では高圧オイル供給穴18aから背圧室14に高圧のオイルのみが供給される。定常運転状態では、中間圧オイルの圧力も高まり、ベーン15にも大きな遠心力が作用するので、吸入から圧縮行程に至る間でのベーン15の押出力は必要かつ十分なものとなる。したがって吸入から圧縮行程に至る間でベーン15の押出力を適度に小さくして運転負荷を低減することができる。一方、圧縮行程では、高圧オイルの作用によってベーン15の押出力が十分に強くなり、ベーン15を確実にシリンダ5内面に当接させることができる。

【0039】

上記のようにしてシリンダ圧縮室16内で圧縮された冷媒ガスは、吐出工程において吐出口20からシリンダ圧縮室16の外部に吐出され、吐出チャンバ21を通して油分離ブロック25へと吐出される。その後は、従来と同様に油分離器26で油が分離されて吐出室8に吐出され、さらに吐出ポート9から外部配管に吐出される。油分離器26で分離されたオイルは、油溜まり30に溜まり、上記で吐出された冷媒ガスの圧力を受けて高圧になり、油通路31を通して気体圧縮機内の各部に供給される。

【0040】

図6は、上記気体圧縮機および従来の気体圧縮機における吐出圧、背圧室圧、吸入圧の変化を示すグラフである。なお、背圧室圧力は吸入、圧縮行程での圧力を示している。従来の気体圧縮機では、起動時より吐出圧、背圧室圧が徐々に高まっている。したがって起動時においては、背圧室の圧力が十分ではなく、前記

した不具合が生じることが分かる。一方、本発明の気体圧縮機では、開閉弁の作用によって、起動時より吐出圧と背圧とが同様に上昇しており、その差圧も殆ど生じていない。起動時より徐々にロータの回転速度が上がって定常運転に移行する際には、上記した開閉弁が閉じることにより背圧室の圧力が徐々に低下し、定常運転時には、従来の気体圧縮機と同等の背圧室圧力になっている。このため、起動時には、背圧室の圧力が高まってペーンの押出力が高まり、定常運転に移行するとペーンの背圧室圧力が下がって従来と同様に動力低減効果が得られることが示されている。

【0041】

(実施形態2)

次に、上記開閉弁の構造、第2の高圧オイル通路の構造を変えた他の実施形態を図7～図9に基づいて説明する。なお、上記実施形態1、従来の気体圧縮機と同様の構造について同一の符号を付してその説明を簡略化または省略する。

リアサイドブロック7には、上記実施形態と同様にサライ部17、低圧オイル供給穴17a、高圧オイル供給穴18aが形成されており、上記サライ部17には、高圧オイル補助供給穴40が開口している。該高圧オイル補助供給穴40には、高圧のオイルが供給される高圧オイル補助供給路41が連結されて、第2の高圧オイル通路が構成されている。該高圧オイル補助供給路41には、該補助供給路41に沿って移動可能としたボール弁体42が配置されている。該ボール弁体42の球面と補助供給路41に形成したサライ部17側の段部41aとの当接、離脱によって該高圧オイル補助供給路41の開閉がおこなれるように構成されている。上記高圧オイル補助供給路41には、ボール弁体42に作用してボール弁体42を段部42aから遠ざける弾性力を有するコイルバネ43が設置されている。また、ボール弁体42の一端面側(サライ部側)では、サライ部17にあるオイルの圧力が作用し、他端面側には高圧オイルの圧力が作用するようになっている。上記によって開閉弁が構成されている。なお、ボール弁体42が収容されている高圧オイル補助供給路41の周壁には、該補助供給路41に沿った補助流路44が形成されており、粘性を有するオイルがボール弁体42の周囲を通してサライ部17側に円滑に流れるようにされている。

【0042】

この実施形態2においても、上記実施形態1と同様に起動時や低速運転時には、高圧オイルと低圧オイルとが均圧であるか、その差圧が小さい状態にあるため、前記開閉弁のボール弁体42は、コイルバネ43の弾性力によって段部41aから離脱して高圧オイル補助供給路41を開く位置に移動する。この連通により高圧オイル補助供給路41を通してサライ部17に高圧のオイルが供給される。これにより、ペーンが吸入から圧縮行程に至る間でも、サライ部17から背圧室14に高圧のオイルが供給され、ペーンの押出力が強まり、ペーン15の飛び出し性が向上する。また、押出力が強まることによりチャタリングによる異音発生も防止される。

【0043】

一方、定常運転状態に移行すると、高圧オイルと低圧オイルとの圧力差が大きくなり、上記ボール弁体42には高圧オイルの圧力が大きく作用して、前記コイルバネ43の弾性力に抗してボール弁体42を段部41a側に移動させる。その結果、段部41aとボール弁体42の球面とが接し、該球面によって高圧オイル補助供給路41が封止される。これによりサライ部17への高圧オイルの供給が停止する。この状態では、上記実施形態1と同様に吸入から圧縮行程に至る間では、サライ部17から背圧室に低圧のオイルのみが供給され、吐出行程では高圧オイル供給穴18aから背圧室に高圧のオイルのみが供給される。その結果、定常運転状態では、運転負荷を低減でき、圧縮行程では、ペーンを確実にシリンダ内面に当接させることができる。

【0044】

なお、上記各実施形態では、高圧オイル補助供給部では、高圧オイルが適宜の油供給路から供給されるものとして説明したが、その供給源は特に限定されるものではなく、例えばシリンダ圧縮室内に貯まる高圧オイルを供給源とすることもできる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の気体圧縮機によれば、冷媒ガスを吸入、圧縮、

吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する気体圧縮機であって、前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンとで構成され、前記ベーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、前記油溜まりと前記ベーンが吐出行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部とを連通させる第1の高圧オイル通路と、前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第2の高圧オイル通路と、該第2の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、を備えているので、起動時や低速運転時にのみ、中間圧オイルが背圧室に供給される行程で背圧室に高圧のオイルを供給してベーンの飛び出し性を改善し、圧縮機としての機能を早期に発揮させることができ、またチャタリングも効果的に防止することができる。そして定常運転時には、上記高圧オイルの供給は開閉弁の動作により停止すれば、中間圧の流体のみが背圧室に供給される行程で運転負荷を軽減する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態における気体圧縮機本体の前方側側面図である

【図2】 同じくリアサイドブロックの内面側を示す側面図である。

【図3】 同じく開閉弁周辺を示す一部正面断面図であり、開閉弁が開いた状態を示す図である。

【図4】 同じく図3の一部を拡大した正面断面図であり、開閉弁が閉じた状態を示す図である。

【図5】 同じく油分離ブロックの内面側を示す側面図である。

【図6】 同じく気体圧縮機内の圧力変化を示すグラフである。

【図7】 本発明の他の実施形態におけるリアサイドブロックの内面側を示す側面図である。

【図8】 同じく開閉弁周辺を示す一部拡大正面断面図および供給路の正面を示す図である。

【図9】 同じく開閉弁周辺を示し、開閉弁が閉じた状態と開いた状態を示す図である。

【図10】 従来の気体圧縮機の全体構造を示す正面断面図である。

【図11】 同じく気体圧縮機本体の前方側側面図である。

【図12】 従来の改良された気体圧縮機本体の前方側側面図である。

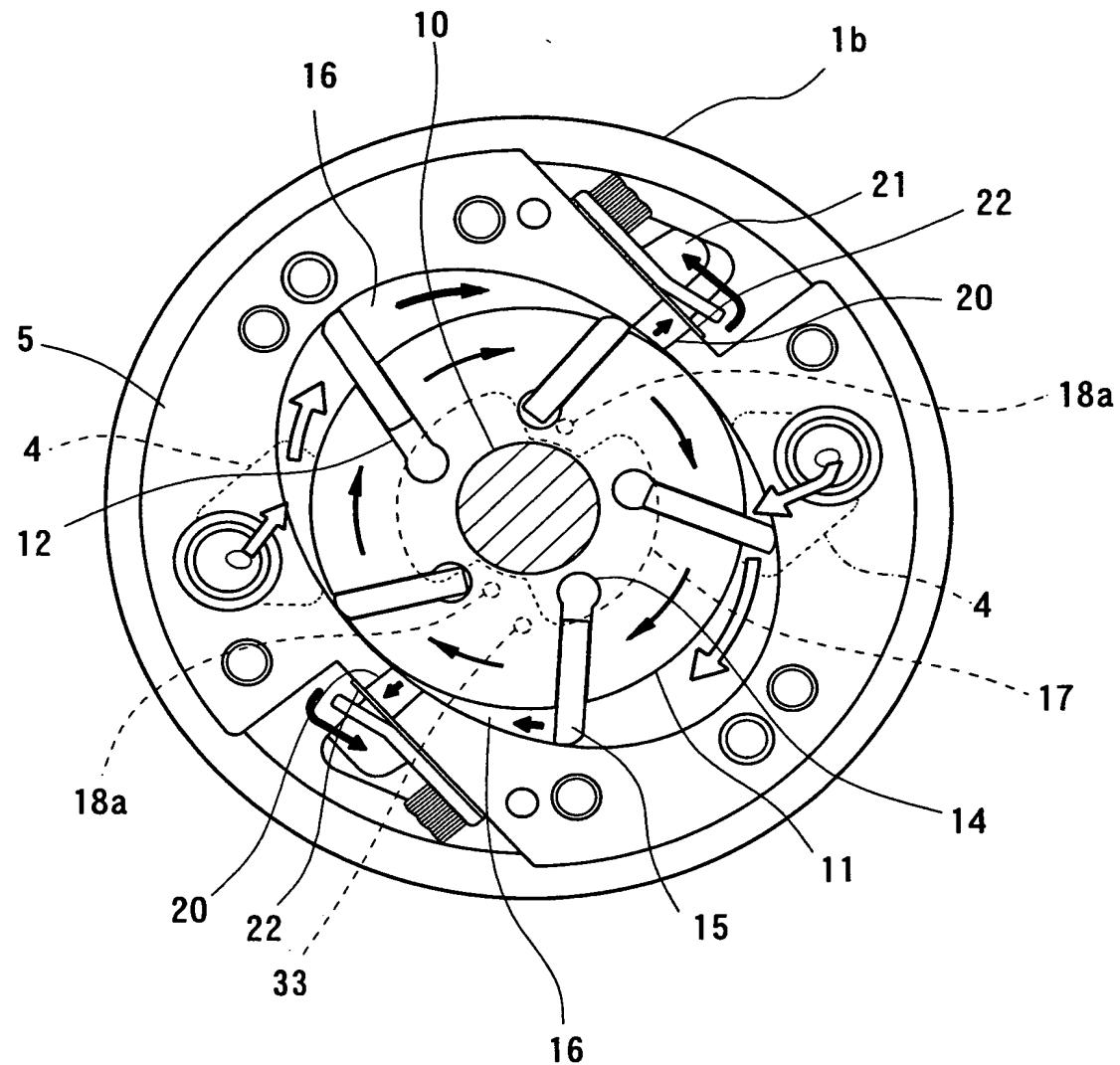
【符号の説明】

- 1 a フロントハウジング
- 1 b リアハウジング
- 2 吸入ポート
- 3 吸入室
- 4 吸入口
- 5 シリンダ
- 6 フロントサイドブロック
- 7 リアサイドブロック
- 8 吐出室
- 9 吐出ポート
- 10 ロータ軸
- 11 ロータ
- 12 ベーン溝
- 14 背圧室
- 15 ベーン
- 16 シリンダ圧縮室
- 17 サライ部
- 17 a 低圧オイル供給穴
- 17 b 低圧オイル取入穴
- 18 a 高圧オイル供給穴
- 20 吐出口
- 21 吐出通路
- 25 油分離ブロック

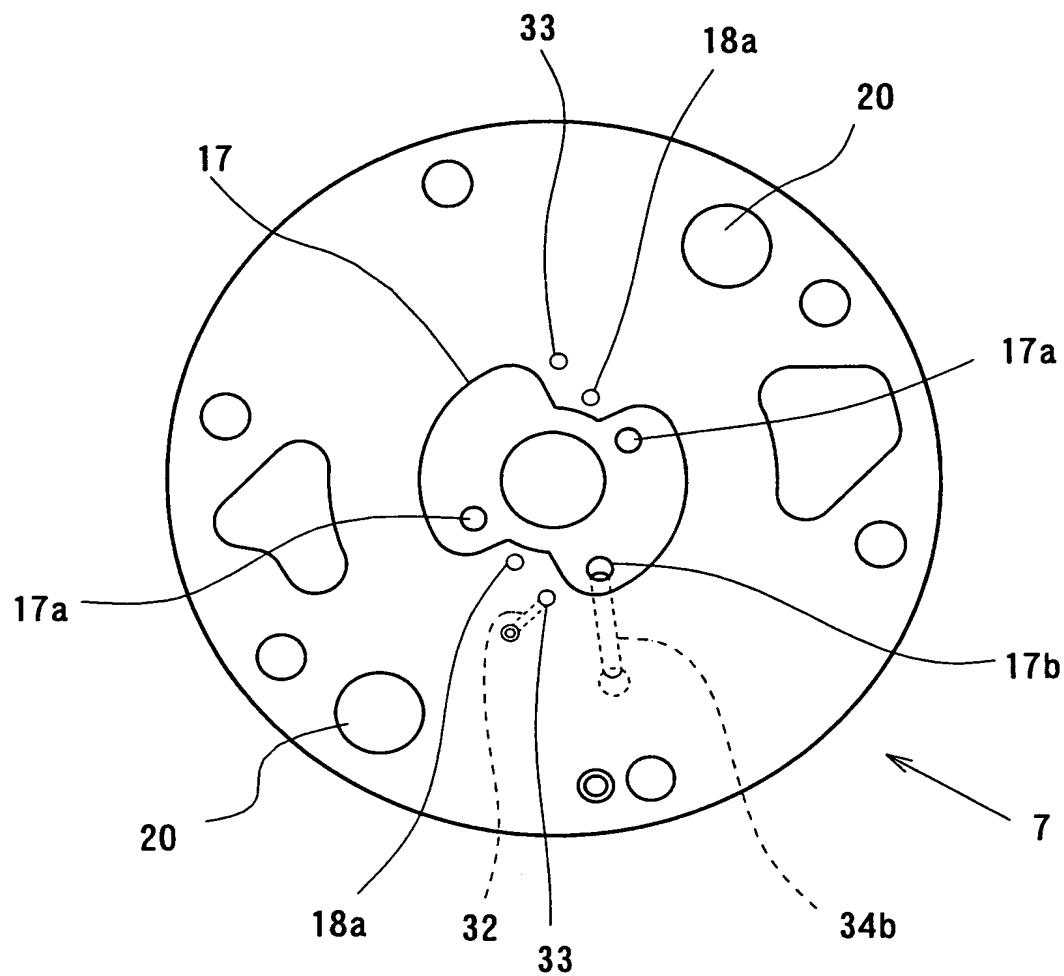
- 2 6 油分離器
- 3 0 油溜まり
- 3 1 油通路
- 3 2 高圧オイル補助供給路
- 3 3 高圧オイル補助供給穴
- 3 4 弁穴
- 3 4 b 低圧オイル取入路
- 3 5 スプール弁体
- 3 5 a 連通溝
- 3 7 コイルバネ
- 4 0 高圧オイル補助供給穴
- 4 1 高圧オイル補助供給路
- 4 1 a 段部
- 4 2 ボール弁体
- 4 3 コイルバネ

【書類名】 図面

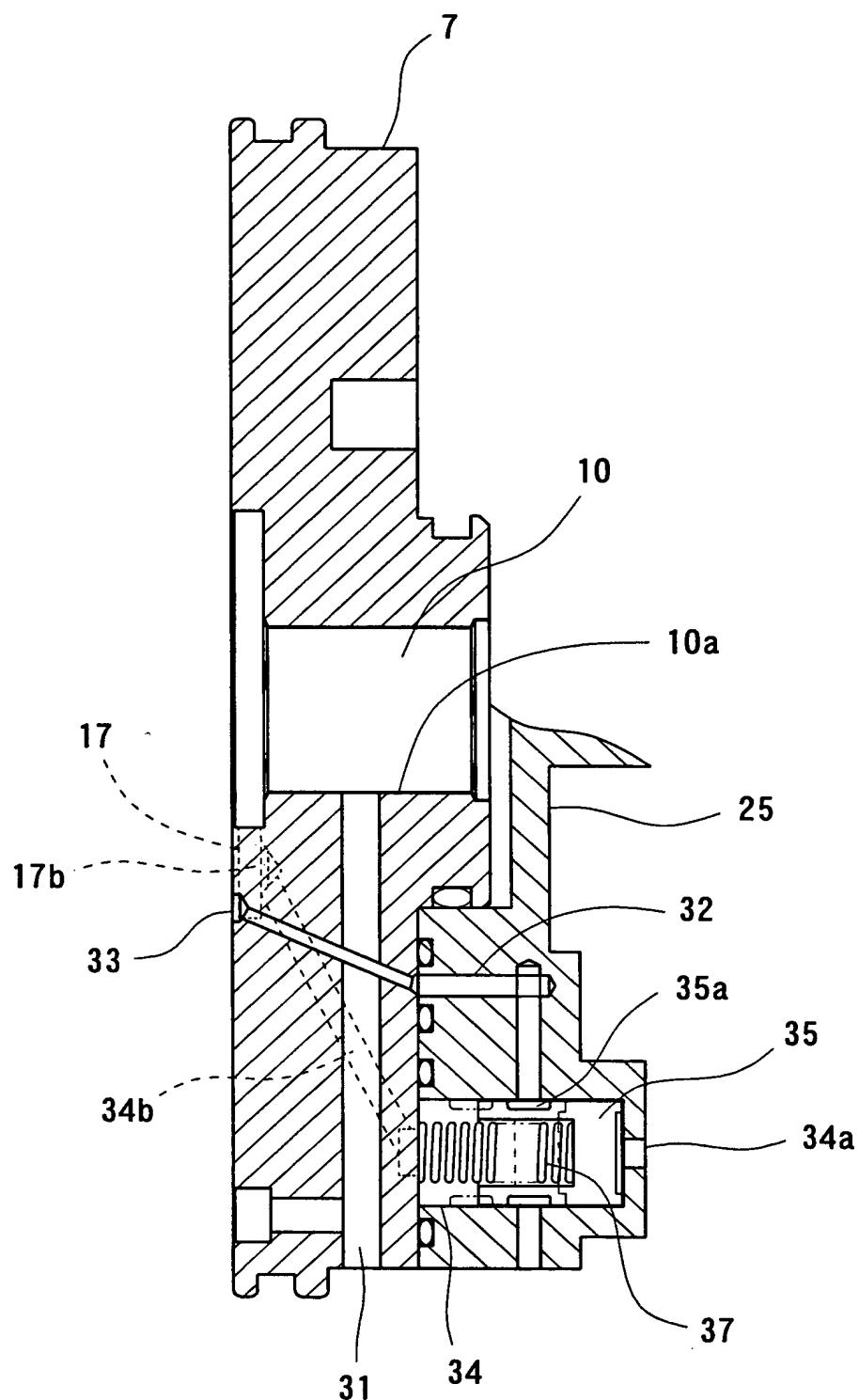
【図1】



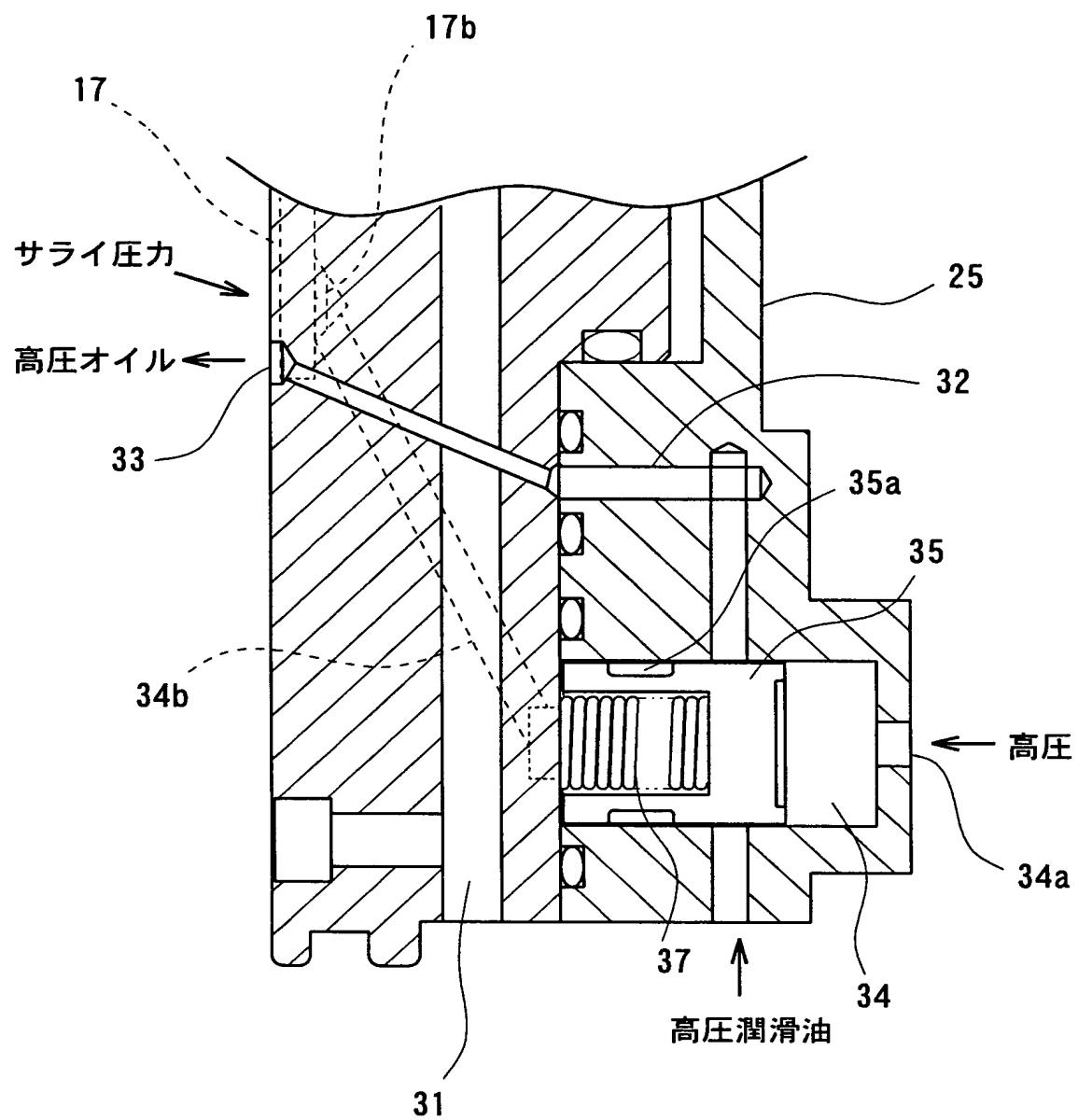
【図2】



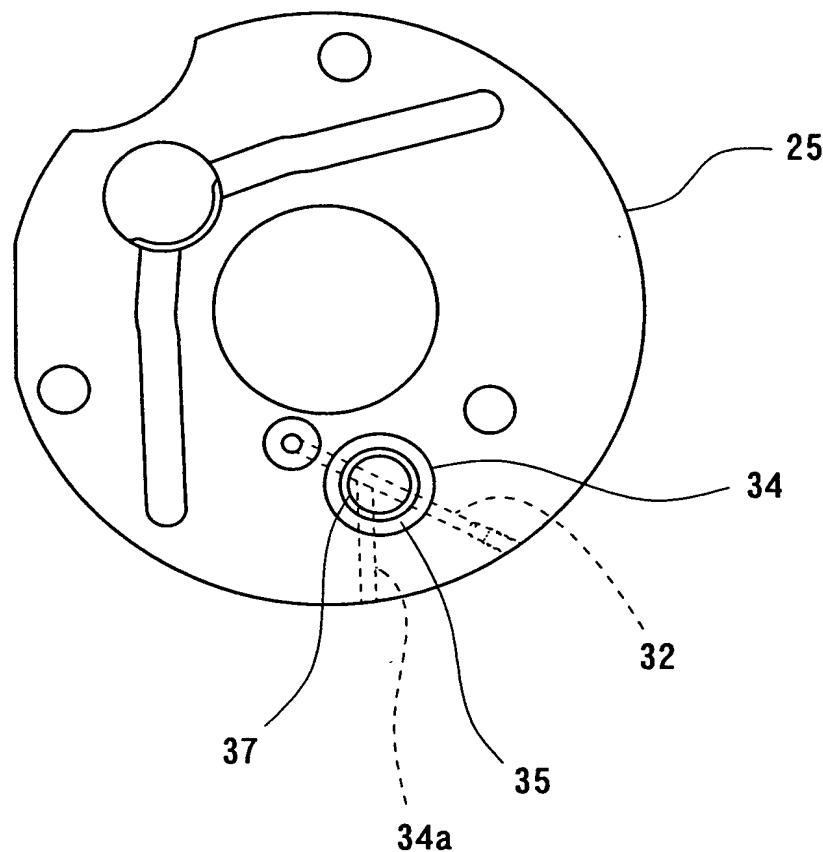
【図3】



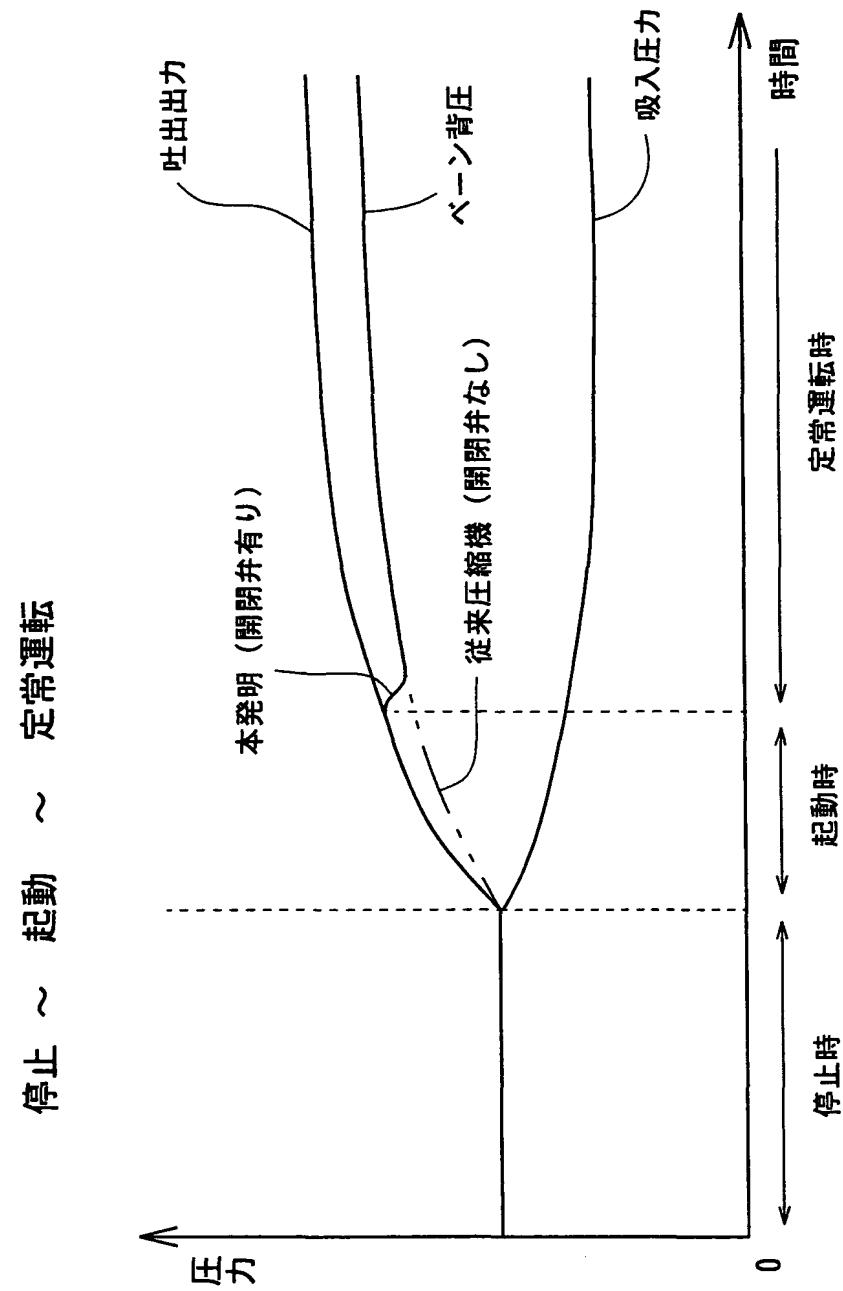
【図4】



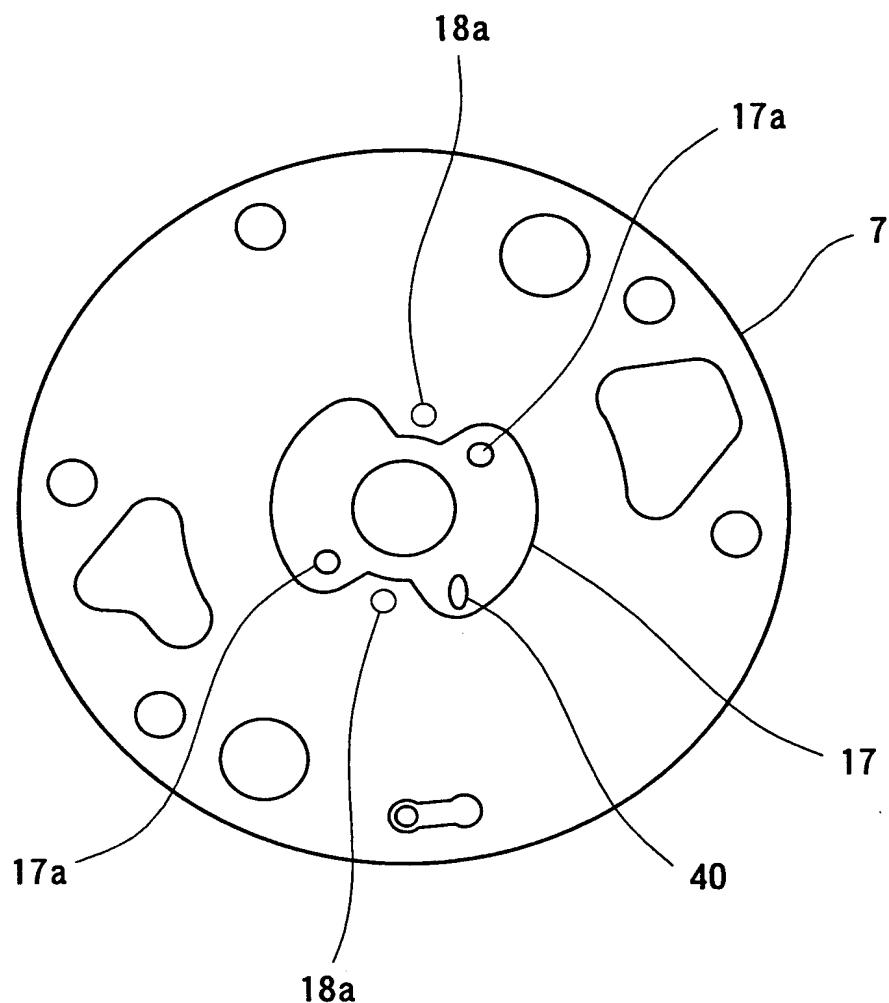
【図5】



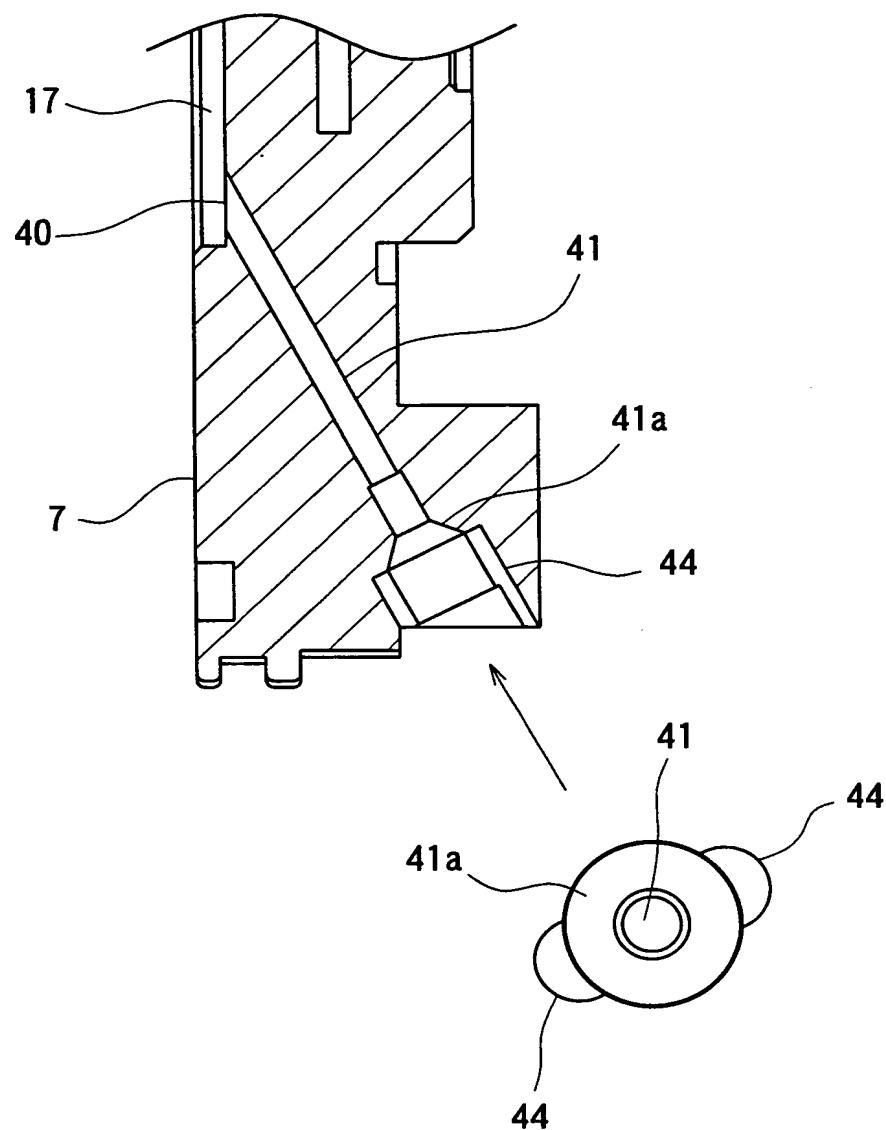
【図6】



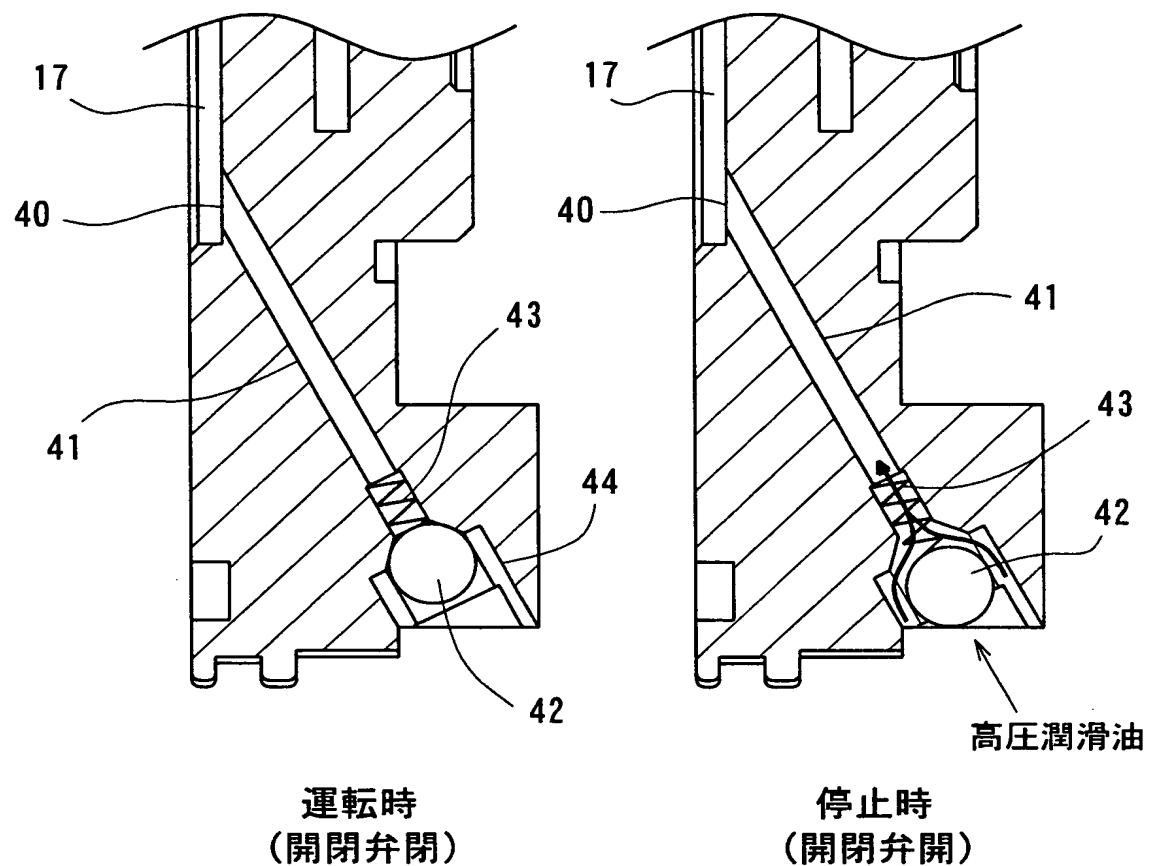
【図7】



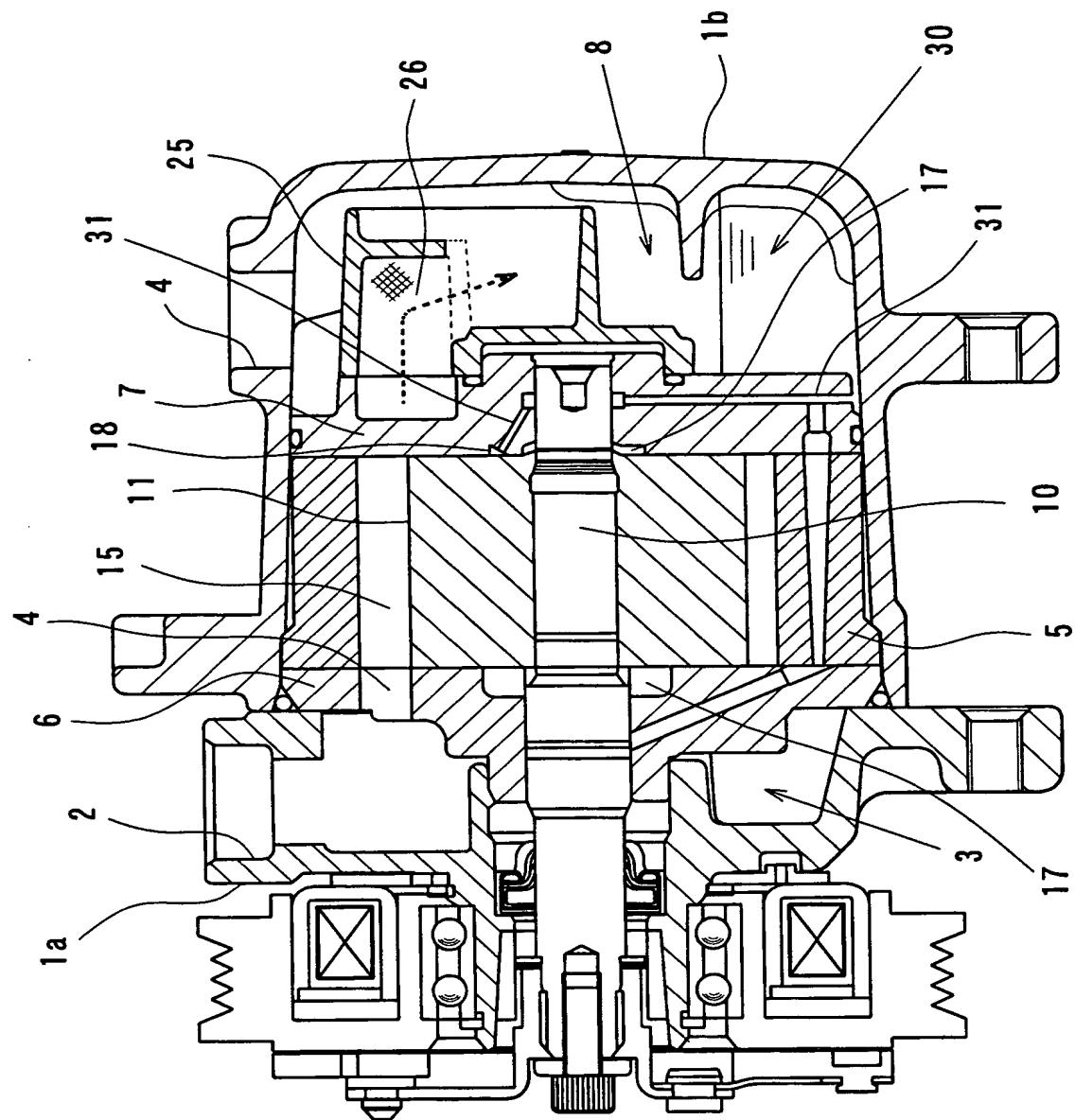
【図8】



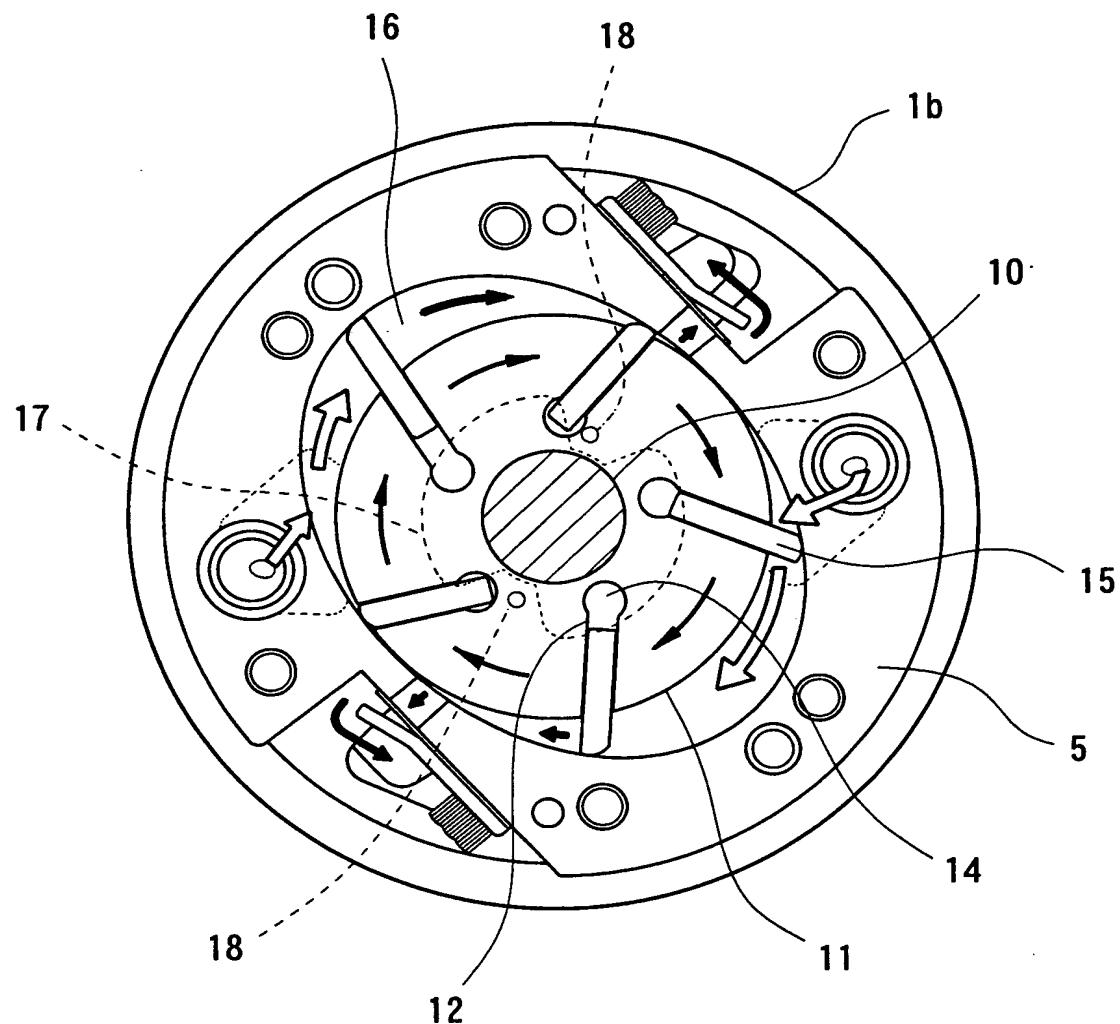
【図9】



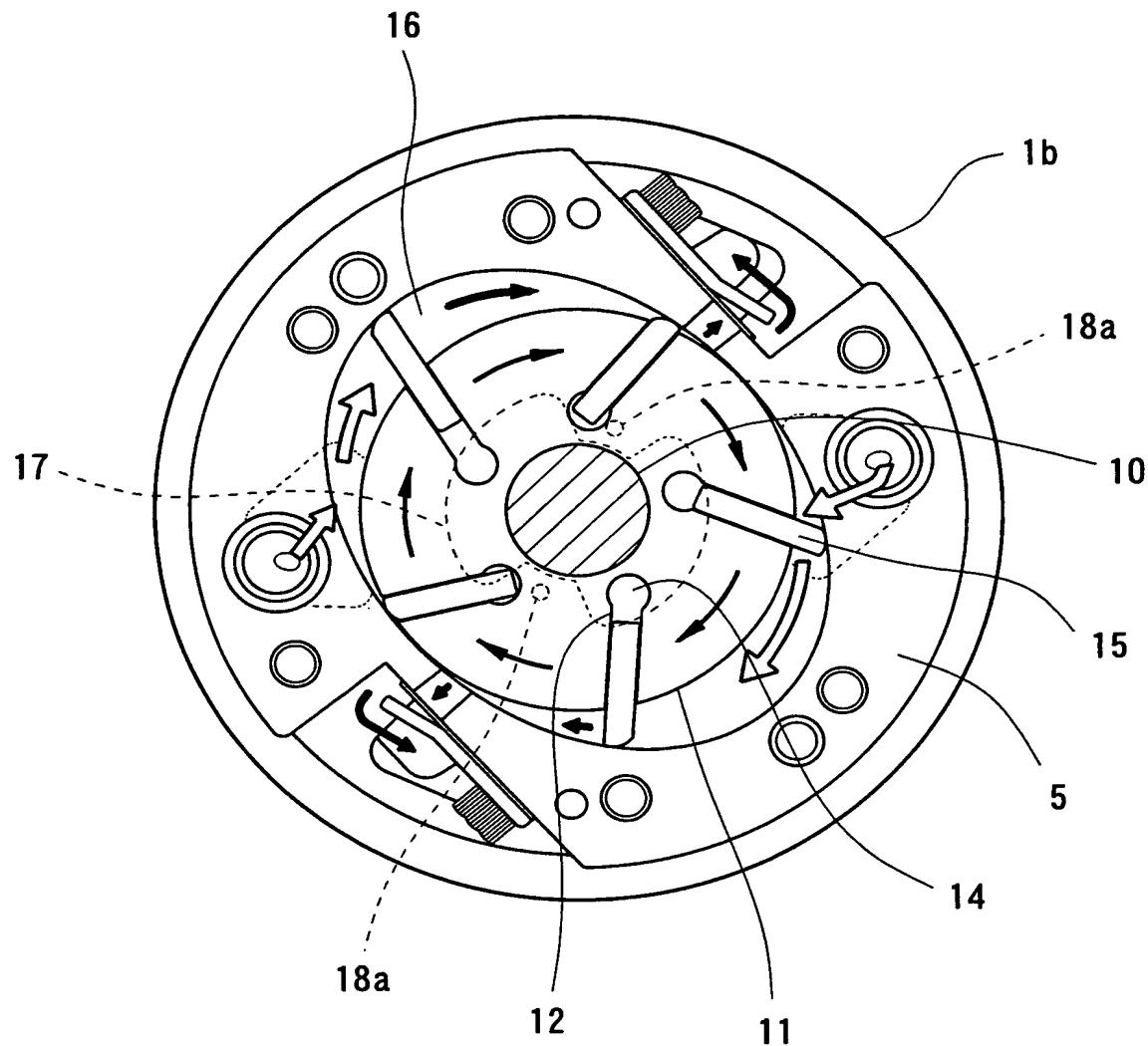
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高すぎるベーン背圧を適切な圧力に低減して運転負荷を軽減するとともに、起動時や低速運転時にベーンの飛び出し性を改善し、チャタリングを防止する。

【解決手段】 ベーン溝12の底部を含み圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間14と、油溜まりとベーンが吐出行程の位置にあるときのベーン溝の底部とを連通させる第1の高圧オイル通路と、油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第2の高圧オイル通路32、33と、第2の高圧オイル通路を開閉する開閉弁34、35、35a、37とを備える。

【効果】 起動時や低速運転時にのみ開閉弁を開いて、中間圧のオイルが背圧室に供給される行程で背圧室に高圧のオイルを供給するとベーンの飛び出し性を改善し、またベーンの押出力を高める。定常運転時には、高圧オイルの供給は開閉弁の動作により停止すると、中間圧のオイルのみが背圧室に供給される行程で運転負荷を軽減する効果が得られる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000002325]

1. 変更年月日 1997年 7月23日

[変更理由] 名称変更

住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
氏 名 セイコーアイヌツルメンツ株式会社